

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 27 OCT 2000
WIPO
PCT

DE 00/03077

EU

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 43 118.3 **10/070866**

Anmeldetag: 9. September 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens AG, München/DE

Bezeichnung: Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung mit
abstimmbarer Antenne

IPC: H 01 Q, H 04 B, H 04 M

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 27. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag

Dzierzon



1

Beschreibung

Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung mit abstimmbarer Antenne

- 5 In Funk-Kommunikationssystemen werden Nachrichten (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt durch Antennen, 10 wobei die Trägerfrequenzen, in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen.
- Neben der Forderung, daß bei mobilen Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtungen die Abmessungen der Antenne zu begrenzen 15 sind, besteht auch in zunehmendem Maße die Forderung nach der Sende-/Empfangsfähigkeit in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Aus diesem Grunde werden Antennen benötigt, die in mehreren Frequenzbereichen nutzbar sind.
- 20 Mit herkömmlichen Antennen, beispielsweise stabförmigen Antennen, die insbesondere in Mobilteilen eingesetzt werden, kann die geforderte Abdeckung eines möglichst großen Frequenzbereiches bzw. mehrerer Frequenzbänder nicht gewährleistet werden, da Impedanz und Antennengewinn der Antenne in Abhängigkeit der Frequenz stark variiert, so daß ein Einsatz der Antenne in bestimmten Frequenzbereichen nicht möglich ist.
- Daher sind zur Lösung dieses Problems bisher Antennensysteme 30 im Einsatz, die aus mehreren Antennen bestehen, von denen jeweils eine einen bestimmten Frequenzbereich abdeckt.
- Nachteilig bei derartigen bei derartigen Antennensystemen ist einerseits der erhöhte Platzbedarf sowie anderseits eine 35 suboptimale Anpassung der Antennen an die einzelnen Frequenzen aus dem jeweiligen Frequenzband.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist es, eine mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung derart auszustalten, daß sie, bei Abdeckung eines großen Frequenzbereiches, einen nahezu gleichbleibenden stabilen Antennengewinn gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

10 Die erfindungsgemäße mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung gemäß Anspruch 1 weist einen elektrisch wirksamen Antennenkörper auf, in dessen Nahfeld ein dielektrischer Körper beweglich gelagert ist, so daß der dielektrische Körper in dem Nahfeld des Antennenkörpers derart bewegt werden kann, 15 daß das Maß mit dem der dielektrische Körper und der elektrisch wirksame Antennenkörper im Nahfeld überlappen, verändert wird. Eine einzustellende Resonanzfrequenz wird dabei tiefer, je größer das Überlappungsmaß im Nahfeld des Antennenkörpers ist. Um das Überlappungsmaß einstellen zu können, 20 sind desweiteren Mittel zum Verstellen der Position des dielektrischen Körpers vorgesehen. Diese Verstellmittel ändern die Position aufgrund mindestens eines Steuersignales, das von einer Regeleinrichtung als Ausgangssignal erzeugt und an die Verstellmittel weitergeleitet wird. Das Steuersignal wird von der Regeleinrichtung solange erzeugt, bis das Überlappungsmaß einen optimalen Wert mindestens einer physikalischen, 25 eine Funktion der Sende-/Empfangsqualität der Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung darstellenden, Größe gewährleistet, die von Erfassungsmitteln erfaßt und an die Regelung auf einen optimalen Wert der die Empfangsqualität darstellenden Größe(n) mittels Bewegung des dielektrischen Körpers im Nahbereich des Antennenkörpers erzielt wird, wobei 30 einrichtung, als Eingangssignal, weitergeleitet werden.

Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen mobilen Funk-Sende/Empfangseinrichtung ist ein weitgehend stabiler Antennengewinn in einem großen Frequenzbereich, der durch die Regelung auf einen optimalen Wert der die Empfangsqualität darstellenden Größe(n) mittels Bewegung des dielektrischen Körpers im Nahbereich des Antennenkörpers erzielt wird, wobei

- das Maß der Überlappung von Antennenkörper und dielektrischem Körper die Abstrahlcharakteristik der Antenne nahezu unbeeinflußt läßt und somit eine gute Anpassung über den Frequenzbereich gewährleistet ist. Zudem hat die Anordnung den Vorteil,
- 5 daß die Antenne (der Antennenkörper) nicht bewegt werden muß, was für die Konstruktion der mobilen Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung von Vorteil ist, sowie der äußere elektrische Einfluß minimiert wird.
- 10 Ein wesentlicher Vorteil der Weiterbildung gemäß Anspruch 2 ist das Minimieren einer gerichteten elektrischen Beeinflussung der Antenne durch den Benutzer, insbesondere seines Kopfes, der Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung und umgekehrt.
- 15 Die Weiterbildung gemäß Anspruch 3 ermöglicht gleichzeitig ein Minimieren von ungerichteten äußeren Einflüssen, da sich diese stärker auswirken, je größer die elektrisch wirksame Antennenlänge einer Antenne ist, wobei gleichzeitig durch den parallel zur Längsachse verlaufenden Schlitz der Anschluß des
- 20 Hochfrequenzsignals angebracht wird, so daß die Bewegung des dielektrischen Hohlkörpers ungehindert und ohne Änderung der Länge der Zuleitung des Hochfrequenzsignals erfolgen kann.
- Ein wesentlicher Vorteil der Weiterbildung nach Anspruch 4 ist die Realisierung einer einfachen Einrichtung zum Verstellen der Position des dielektrischen Körpers, die nur ein Steuersignal benötigt.
- 30 Ein wesentlicher Vorteil der Weiterbildung nach Anspruch 5 ist die Realisierung einfacher Verstellmittel der Position des dielektrischen Körpers, die nur ein Steuersignal benötigen, wobei die Verstellung in definierten Schritten (Schritt-winkel) erfolgt.
- 35 Wesentliche Vorteile der Weiterbildung gemäß Anspruch 6 sind Flexibilität und Aktualisierungsmöglichkeit der Umsetzung der Regelung, die durch den Einsatz von (Regelsoftware-) Software

ermöglicht wird sowie die Möglichkeit, bereits vorhandene Prozessoren für die Steuerung der erfindungsgemäßen mobilen Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung durch den Einsatz von zusätzlicher bzw. Anpassung der vorhandenen Software zu nutzen.

5

Wesentliche Vorteile der Weiterbildung nach Anspruch 7 sind die einfache und günstige Realisierung der Regeleinheit sowie die Möglichkeit, dieses Schaltwerk als integrierte Schaltung 10 in einen Erweiterungsbaustein zu implementieren.

Der wesentliche Vorteil der Weiterbildung gemäß Anspruch 8 ist die hohe Dielektrizitätszahl, die Keramik aufweist, da 15 der Frequenzbereich, in der die Antenne durchgestimmt und damit verwendet werden kann, proportional mit der Höhe Dielektrizitätszahl des verwendeten Hohlkörpers wächst und die Anschaffungskosten gering sind, da Keramikkörper in hoher Zahl produziert werden, beispielsweise als Körper für Resonatoren.

20 Der wesentliche Vorteil der Weiterbildung nach Anspruch 9, ist der damit mögliche Einsatz der mobilen Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung in einem Frequenzbereich, in dem das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten Frequenz mindesten 1,5 Oktaven beträgt.

5

Das Erfassen der vorlaufenden Sendeleistung bzw. rücklaufenden Sendeleistung gemäß Anspruch 10 als physikalische eine Funktion der Sende-/Empfangsqualität der Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung darstellende Größe ermöglicht eine einfache Realisierung der Regelung (Anpassung) der Antenne, da 30 dazu in der Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung bereits vorhandene Mittel genutzt werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der FIGUREN 35 1 bis 2 erläutert. Dabei zeigen:

FIGUR 1 Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung mit Stabantenne, die von einem als geschlitzten Hohlzylinder ausgestalteten dielektrischen Körper umschlossen wird (in Schnittdarstellung), wobei der dielektrische Körper mit einem gesteuerten Elektromotor ein- und ausgefahren werden kann.

FIGUR 2 Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung mit Stabantenne, bei der ein als Stab ausgestalteter dielektrischer Körper parallel zur Antenne angeordnet wird, wobei der dielektrische Körper mit einem gesteuerten Elektromotor ein- und ausgefahren werden kann.

FIGUR 1 zeigt eine mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung SE mit einer als Stabantenne SA ausgebildete Sende-/Empfangsantenne, wobei eine maximale funktechnisch wirksame Antennenlänge l_{max} durch die Länge Stabantenne SA bestimmt ist.

Parallel zur Längsachse der Stabantenne SA ist ein als Stab SB ausgestalteter dielektrischer Körper angeordnet. Der Abstand des Stabes sollte im Bezug auf die Wellenlänge keinen zu großen Abstand haben, da durch die sonst auftretenden unterschiedlichen Phasenlaufzeiten sich eine andere Abstrahlcharakteristik gegenüber der für Stabantennen (Monopolantennen) üblichen Abstrahlcharakteristik ergibt.

Alternativ kann der dielektrische Körper eine beliebige andere geometrische Form aufweisen. Wesentlich ist nur, daß bei Einführen des dielektrischen Körpers ins Nahfeld der Antenne die Antenne derart verstimmt wird, daß sie auf die aktuelle Frequenz abgestimmt ist.

Wie die geometrische Form zu wählen ist, hängt insbesondere von der Antenne ab und kann beispielsweise durch Simulation oder durch Versuchsaufbauten bestimmt werden.

Der abgedeckte Frequenzbereich vergrößert sich durch Vergrößerung des Volumens und Erhöhung der Dielektrizitätszahl des verwendeten dielektrischen Körpers.

5

Daher ist der dielektrische Körper beispielweise aus Keramik zu fertigen, da Keramik eine Dielektrizitätszahl von 88 aufweisen kann.

- 10 Der dielektrische Stab SB ist derart beweglich gelagert, daß er von einem Antriebsrad AR, das von einem Elektromotor VM, der beispielsweise als Schrittmotor ausgebildet ist, vor- oder rückwärts gedreht wird, ein- und ausgefahren werden kann. Er wird dabei auf einer Seite von der Antriebsrolle AR berührt und auf der dem Berührungs punkt entgegengesetzten Seite des Stabes SB - zur Unterstützung - von einem Stützrad SR berührt, so daß die Drehbewegung des Antriebsrades AR in eine geradlinige Bewegung des Stabes SB umgesetzt wird und damit ein Maß M, mit dem sich die Stabantenne SA und der dielektrische Stab SB überlappen, festgelegt.

15 Der (Schritt-)Winkel sowie die Drehrichtung sind durch den Betrag, das Vorzeichen und/oder die Dauer einer am Elektromotor VM anliegenden Spannung (Steuersignal) U_{st} bestimmt.

20

25 Diese Spannung U_{st} ist ein am Ausgang einer Regeleinheit (Mikroprozessor) μP anliegendes Signal (Steuersignal), deren Betrag, Vorzeichen und/oder Signaldauer von an der Regeleinheit μP anliegenden Eingangsgröße EQ abhängig ist.

30

35 Die Regeleinheit μP steuert den Elektromotor VM durch das Signal U_{st} solange, bis eine physikalische die Empfangsqualität der Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung SE darstellende Eingangsgröße EQ einen Idealwert (Optimum) erreicht hat.

35

Dabei wird zunächst der Elektromotor VM so angesteuert, daß er die Antriebsrolle AR zu Beginn der Regelung immer in eine

vorbestimmte Richtung (Default) dreht. Ergibt die Auswertung, daß sich die Eingangsgröße EQ vom Idealwert entfernt, wird Drehrichtung geändert und der Elektromotor VM wird solange angesteuert, bis die Eingangsgröße EQ den Idealwert erreicht hat.

Alternativ ist es möglich, die Regelung zusätzlich von einem definierten Startpunkt, beispielsweise immer von vollständig ausgefahrenem Zutand des dielektrischen Stabes SB - d.h. das Überlappungsmaß M bzw. eine vom Stab SB abgedeckte Länge $l_{ANT,AB}$ ist gleich der maximalen elektrisch wirksame Antennenlänge $l_{ANT,MAX}$ - aus zu beginnen und daher bei Beginn der Regelung zunächst diesen Startpunkt sicher zu stellen. Diese Vorgehensweise ist besonders bei einem Einsatz der mobilen Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung SE in einem sehr breiten Frequenzbereich, in dem das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten Frequenz mindestens 1,5 Oktaven beträgt, erforderlich, da sonst der Fall auftreten kann, daß eine elektrisch wirksame Antennenlänge l_{ANT} , die sich aus der Differenz von maximaler elektrisch wirksamer Antennenlänge $l_{ANT,MAX}$ und der von dem dielektrischen Stab SB abgedeckten Antennenlänge $l_{ANT,AB}$ ergibt, vom Betrag dreiviertel der - sich aus der aktuellen Frequenz ergebenden - Wellenlänge entspricht, so daß die Regelung beendet wird, da für diesen Fall die Eingangsgröße EQ ebenfalls den Idealwert erreicht. Da für diesen Fall die erforderliche Aufgabe nicht gelöst wird, ist dieser Wert der Antennenlänge l_{ANT} nicht erwünscht. Das Beenden der Regelung der Antennenlänge l_{ANT} bei Erreichen dieses Wertes kann man verhindern, wenn beispielweise eine geeignete Steuersoftware die Regelung der Antennenlänge l_{ANT} bei einer minimalen funktionswirksamen Antennenlänge, die sich bei voll ausgefahrenem dielektrischen Stab SB ergibt, beginnen läßt, und damit sichergestellt ist, daß die Eingangsgröße EQ bei Erreichen des Idealwertes immer eine optimale Anpassung der Antenne gewährleistet.

Die ggf. aufbereitete Eingangsgröße EQ erhält die Regeleinheit μP von Mitteln EFM zur Erfassung von physikalischen vom Überlappungsmaß M abhängigen Eingangsgrößen EQ, die von diesen Mitteln ggf. in eine für die Regeleinheit μP notwendige 5 Form transformiert werden.

Alternativ erfassen die Mittel EFM auch mehrere physikalische Eingangsgrößen EQ und bereiten diese ggf. auf, bevor sie an die Regeleinheit μP weitergeleitet werden, wobei die Regel- 10 einheit μP entsprechend mehrere Eingangsgrößen auf das Erreichen eines Idealwertes überprüfen.

In FIGUR 2 ist eine mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrich- 15 tung SE mit einer als Stabantenne SA ausgebildete Sende-/Empfangsantenne, wobei eine maximale funktechnisch wirksame Antennenlänge l_{max} durch die Länge Stabantenne SA bestimmt ist.

Symmetrisch zur Längsachse der Stabantenne SA ist ein als 20 Hohlkörper ausgestalteter dielektrischer Körper derart angeordnet, daß sich die Längsachse der Stabantenne SA mit der Längsachse des dielektrischen Hohlkörpers HK deckt. Der Durchmesser des Hohlkörpers HK sollte so gewählt sein, daß die Seitenwände des Hohlkörpers im Bezug auf die Wellenlänge 25 keinen zu großen Abstand haben, da durch die sonst auftretenden unterschiedlichen Phasenlaufzeiten sich eine andere Abstrahlcharakteristik gegenüber der für Stabantennen (Monopole- lantennen) üblichen Abstrahlcharakteristik ergibt.

Damit ein Hochfrequenzsignal an die Stabantenne SA geführt 30 werden kann, ist ein Schlitz parallel zur Längsachse der Stabantenne SA vorgesehen, durch den der Hochfrequenzanschluß HF hindurch derart geführt wird, daß der Hohlkörper ohne Behinderung vollständig ausgefahren, d.h. die gesamte Stab- 35 tenne abdeckend, und vollständig eingefahren, d.h. die gesamte Stabantenne freigelegt, werden kann.

Alternativ kann der Hohlkörper HK auch ohne Schlitz ausgestaltet sein, dann muß der Hochfrequenzanschluß HF durch die untere Öffnung des Hohlkörpers HK geführt werden, wobei bei Änderung der Position des dielektrischen Hohlkörpers HK auch ggf. eine Anpassung des Hochfrequenzanschlusses HF, insbesondere seiner Zuleitung, erfolgen kann.

- Der dielektrische Hohlkörper HK ist derart beweglich gelagert, daß er von einem Antriebsrad AR, das von einem Elektromotor VM, der beispielsweise als Schrittmotor ausgebildet ist, vor- oder rückwärts gedreht wird, ein- und ausgefahren werden kann. Er wird dabei auf einer Seite von der Antriebsrolle AR berührt und auf der dem Berührungspunkt entgegengesetzten Seite des Hohlkörpers HK - zur Unterstützung - von einem Stützrad SR berührt, so daß die Drehbewegung des Antriebsrades AR in eine geradlinige Bewegung des Hohlkörpers HK umgesetzt und damit ein Maß M, mit der der Hohlkörper HK und die Stabantenne SA überlappen, festgelegt wird.
- Der (Schritt-)Winkel sowie die Drehrichtung sind durch den Betrag, das Vorzeichen und/oder die Dauer einer am Elektromotor VM anliegenden Spannung (Steuersignal) U_{st} bestimmt.

Diese Spannung U_{st} ist ein am Ausgang einer Regeleinheit (Mikroprozessor) μP anliegendes Signal (Steuersignal), deren Betrag, Vorzeichen und/oder Signaldauer von an der Regeleinheit μP anliegenden Eingangsgröße EQ abhängig ist.

Die Eingangsgröße EQ wird von vorgesehenen Erfassungsmitteln ermittelt.

Diese Erfassungsmittel EFM können derart ausgestaltet sein, daß sie einen Richtkoppler RK aufweisen, der aus einem Sendesignal eine vorlaufende Sendeleistung und eine rücklaufende Sendeleistung auskoppelt (diese Ausgestaltung der Erfassungsmittel kann auch bei der in Figur 1 beschriebenen Ausführung der Erfindung vorgenommen werden).

- Die vorlaufende Sendeleistung wird dann zunächst von einem ersten Gleichrichter gleichgerichtet und die gleichgerichtete vorlaufende Sendeleistung wird anschließend von einem ersten Analog/Digitalwandler in ein erstes digitales Signal gewandelt. Die rücklaufende Sendeleistung wird von einem zweiten Gleichrichter gleichgerichtet und die gleichgerichtete rücklaufende Sendeleistung anschließend von einem zweiten Analog/Digitalwandler in ein zweites digitales Signal gewandelt.
- 10 Die digitalen Signale liegen als Eingangssignal an der Regelungseinheit μP an, wobei die Regeleinheit μP beispielsweise als (Mikro-)Prozessor mit zugehöriger Software ausgebildet ist. Der Prozessor μP überprüft bei den anliegenden digitalen Signalen, ob die Signale jeweils einen Idealwert - keine rücklaufende Sendeleistung bzw. minimale rücklaufende Sendeleistung und maximale vorlaufende Sendeleistung - erreicht haben.
- 15 20 Trifft dies zu, wird kein Steuersignal U_{st} erzeugt, da keine Änderung des Überlappungsmaßes notwendig ist.
- Trifft dies nicht zu, wird vom Prozessor μP zunächst ein erstes Steuersignal U_{st} erzeugt, so daß die Verstelleinrichtung VM, den Hohlkörper einfährt, insbesondere ausgehend von dem Defaultwert, bzw. ausfährt. Die durch diesen Vorgang geänderten Eingangssignale - vor- und rücklaufende Sendeleistung - , die am Prozessor anliegen, überprüft der Prozessor im Hinblick auf die zu erreichenden Idealwerte. Haben sich die Werte der Signale - vor- und rücklaufende Sendeleistung - im Hinblick auf Erreichen der Idealwerte verschlechtert, so wird die Drehrichtung der Mittel VM zum Verstellen der Position des dielektrischen Hohlkörpers HK geändert. Dies wird beispielsweise durch Umkehrung des Vorzeichens des Signals U_{st} erreicht.

Das Signal U_{ST} wird im Anschluß an die Ermittlung der korrekten Richtung solange erzeugt, bis die vor- und rücklaufende Sendeleistung ihre Idealwerte erreicht haben.

- 5 Alternativ kann für diesen Regelkreis auch nur eine der beiden Größen – vorlaufende Sendeleistung oder rücklaufende Sendeleistung P_R – als Regelgröße verwendet werden, d.h. von den Mitteln EFM erfaßt und vom Prozessor μP auf Erreichen der Idealwerte – minimale bzw. keine rücklaufende Sendeleistung
10 oder maximal vorlaufende Sendeleistung – überprüft werden.

Als Alternative zum Einsatz eines zusätzlichen Prozessors μP wäre es denkbar, daß bereits vorhandene Prozessoren durch eine geeignete Steuerosoftware aufgerüstet werden, um diese Regelung durchführen zu können.
15

Bei Einsatz eines zusätzlichen Prozessors μP wäre auch eine Integration der Mittel EFM in den Prozessor μP denkbar.

- 20 Die genannten Ausführungsbeispiele stellen nur einen Teil der durch die Erfindung möglichen Ausführungsformen dar. So ist ein auf diesem Gebiet tätiger Fachmann in der Lage, durch vorteilhafte Modifikationen eine Vielzahl von weiteren Ausführungsformen zu schaffen, ohne daß dabei der Charakter (Wesen) der Erfindung – Abstimmen einer Antenne durch Bewegung eines dielektrischen Körpers im Nahfeld der Antenne – verändert wird. Diese Ausführungsformen sollen ebenfalls durch die Erfindung mit erfaßt sein.
25

Patentansprüche

1. Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) mit folgenden Merkmalen:
 - 5 a) ein elektrisch wirksamer Antennenkörper, in dessen Nahfeld ein dielektrischer Körper beweglich gelagert ist,
 - b) der dielektrische Körper in dem Nahfeld des Antennenkörpers derart bewegt werden kann, daß das Überlappungsmaß (M), mit dem der dielektrische Körper und der elektrisch wirksame Antennenkörper im Nahfeld überlappen, verändert wird,
 - c) Mittel (VM) zum Verstellen der Position des dielektrischen Körpers,
 - d) Mittel (EFM) zum Erfassen von mindestens einer physikalischen, eine Funktion der Sende-/Empfangsqualität der Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) darstellenden, Größe (EQ),
 - e) eine mit den Erfassungsmitteln (EFM) verbundene Regeleinrichtung (μP), die in Abhängigkeit von der Eingangsgröße (EQ) bzw. von den Eingangsgrößen (EQ) die Verstellmittel (VM) mittels mindestens eines Steuersignales (U_{st}) solange steuert, bis das Überlappungsmaß (M) einen optimalen Wert steuert, der physikalischen, eine Funktion der Sende-/Empfangsqualität der Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) darstellenden, Größe (EQ) gewährleistet.
2. Mobile Funk- Sende/Empfangseinrichtung (SE) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - 30 a) der elektrisch wirksame Antennenkörper als Stabantenne (SA) ausgestaltet ist,
 - b) der dielektrische Körper als Hohlkörper (HK) mit einem Schlitz, der parallel zur Längsachse des Hohlkörpers verläuft, ausgestaltet ist,
 - 35 c) der dielektrische Körper entlang der Längsachse der Stabantenne (SA) derart bewegbar ist, daß sich das Überlappungsmaß (M) aus der Differenz von maximaler elektrisch

wirksamer Antennenlänge ($l_{ANT,MAX}$) der Stabantenne (SA) und einem von dem Hohlkörper (HK) umschlossenen abgedeckten Antennenlänge (l_{AB}) der Stabantenne (SA) ergibt.

5 3. Mobile Funk- Sende/Empfangseinrichtung (SE) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

a) der elektrisch wirksame Antennenkörper als Stabantenne (SA) ausgestaltet ist,

10 b) der dielektrische Körper als Stab (SB) ausgestaltet ist,

c) der dielektrische Körper auf einer Längsseite der Stabantenne (SA) parallel zur Stabantenne (SA) derart bewegbar ist, daß sich ein Überlappungsmaß (M) aus der Differenz

15 von maximaler elektrisch wirksamer Antennenlänge ($l_{ANT,MAX}$) der Stabantenne (SA) und einer von dem Stab (SB) auf der Längsseite abgedeckten Antennenlänge (l_{AB}) der Stabantenne (SA) ergibt.

20 4. Mobile Funk- Sende/Empfangseinrichtung (SE) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Verstellmittel (VM) mindestens ein Elektromotor ist.

25 5. Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) nach dem Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Elektromotor ein Schrittmotor ist.

30 6. Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Regeleinrichtung (μP) ein Prozessor mit einer für die Erzeugung des Steuersignals (U_{ST}) bzw. der Steuersignale (U_{ST}) ausgestalteten Software ist.

7. Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) nach ei-
nem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
5 die Regeleinrichtung (μ P) als Schaltwerk ausgestaltet ist.
8. Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) nach ei-
nem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
10 der dielektrische Körper (DK) aus Keramik ausgebildet ist.
9. Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) nach ei-
nem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Regeleinrichtung (μ P) derart ausgestaltet ist, daß sie zu
Beginn der Einstellung des Überlappungsmaßes (M), das Über-
lappungsmaß (M) auf einen maximalen Wert einstellt.
10. Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung (SE) nach ei-
nem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 die Erfassungsmittel (EFM) derart ausgestaltet sind, daß sie
eine vorlaufende Sendeleistung und/oder rücklaufende Sende-
leistung eines Sendesignals erfassen.

Zusammenfassung

Mobile Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung mit abstimmbarer Antenne

5

Um mit einer Funk-Sende-/Funk-Empfangseinrichtung eine Sende-/Empfangsfähigkeit in unterschiedlichen Frequenzbereichen, bei nahezu gleichbleibendem stabilem Antennengewinn, zu realisieren, wird ein beweglich gelagerter dielektrischer Körper in den Nahbereich eines Antennenkörpers durch, von einer Regeleinrichtung gesteuertes, Verstellmittel geführt, so daß ein Überlappungsmaß der beiden Körper im Nahbereich des Antennenkörpers so lange verändert wird, bis mindestens eine physikalische die Empfangs- und Sendequalität darstellende Eingangsgröße ein Optimum erreicht.

FIGUR 1

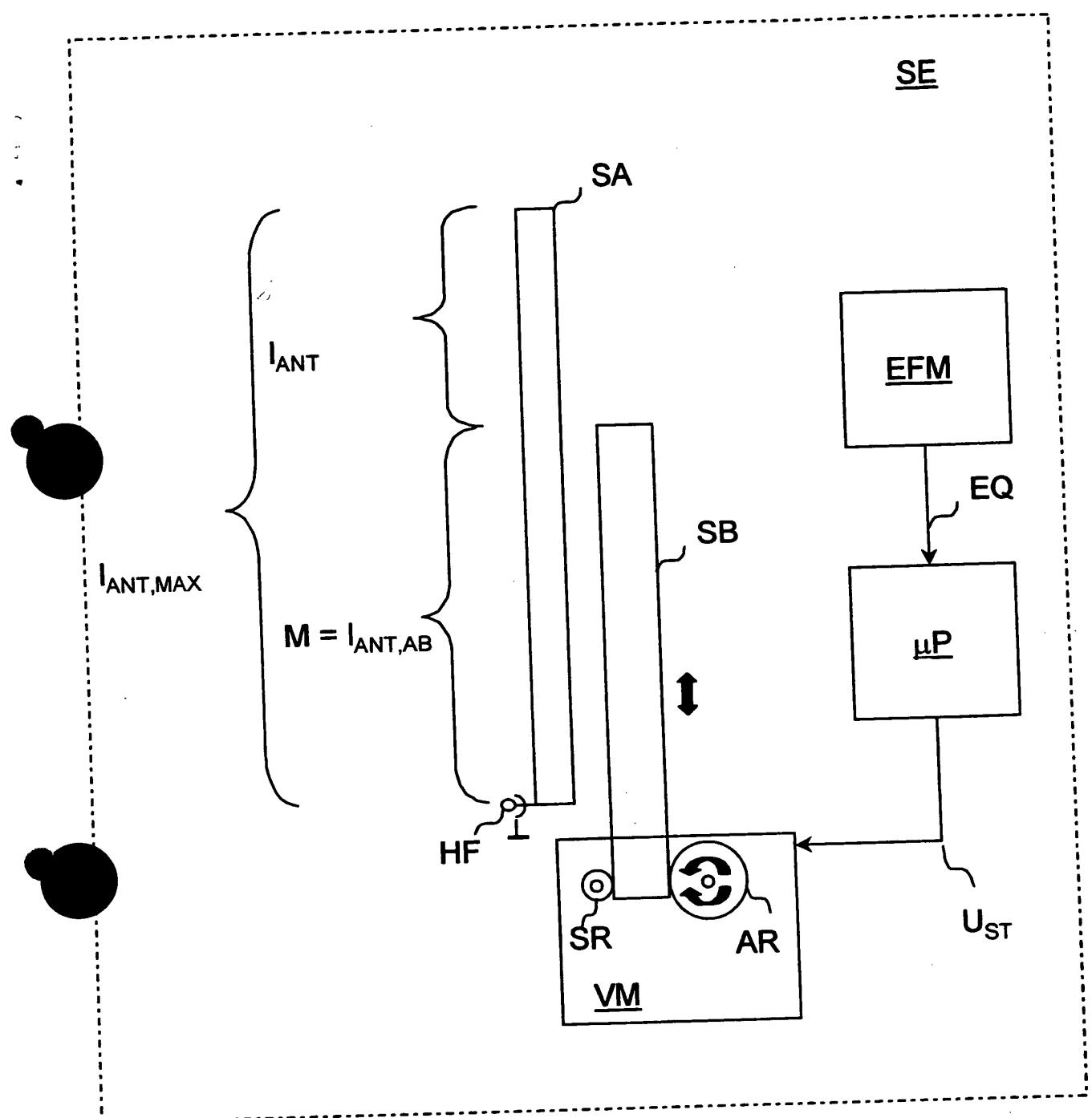


FIG 1

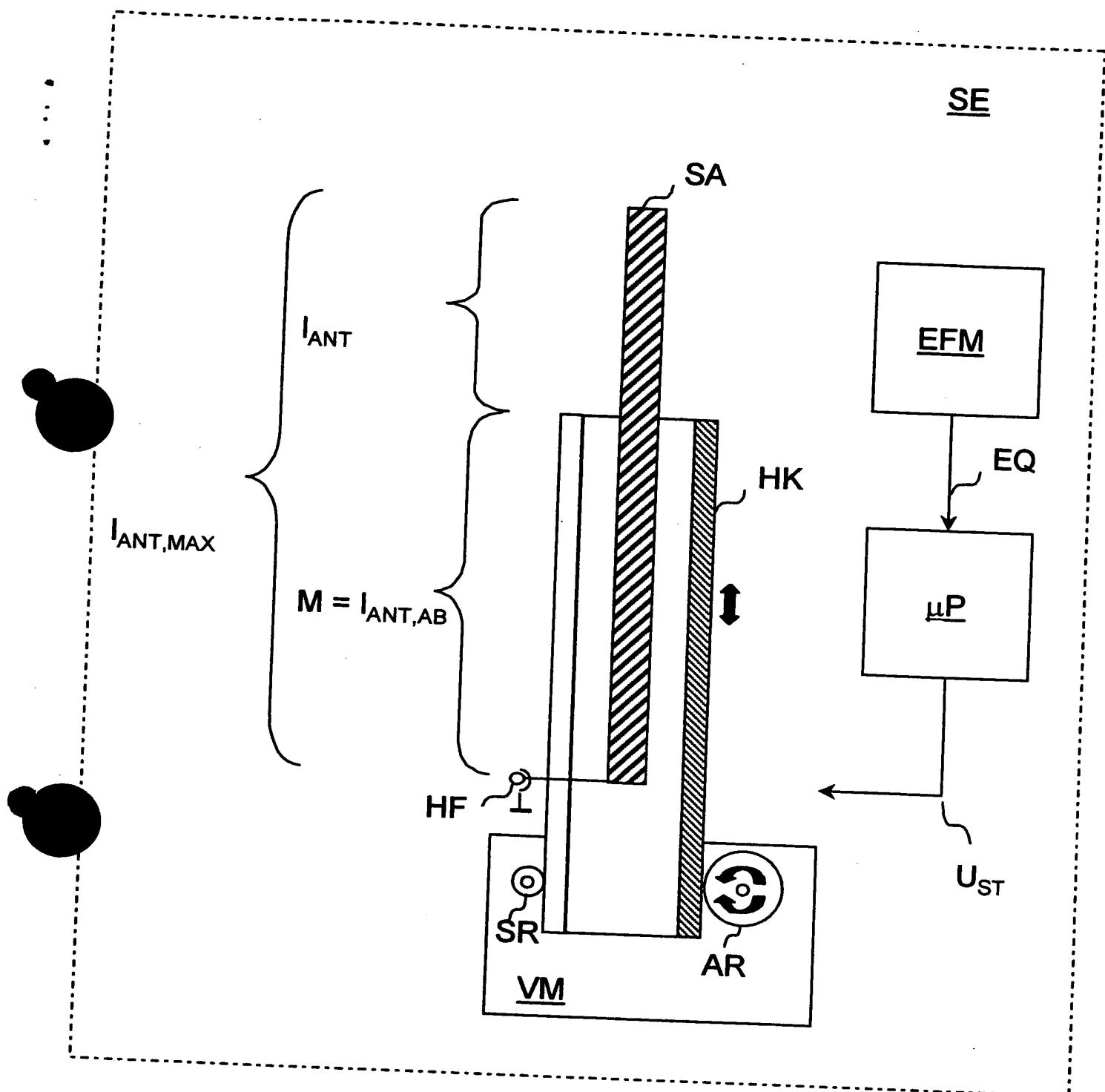


FIG 2